

Caracterización de servicios de los establecimientos veterinarios de la ciudad de Pereira y creación de un modelo matemático para predecir la condición corporal de caninos.

Jasbleidy Saldarriaga Galindo¹, María Alejandra Jaramillo¹, Juan Carlos Rincón Flórez², Juan Carlos Gonzáles Corrales²

¹Estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Tecnológica de Pereira, ²Docente Asesor, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Tecnológica de Pereira. Email: jas008@utp.edu.co, marialejjaramillo@utp.edu.co

Resumen

Las mascotas son cada vez más importantes para el ser humano, incluso son considerados como miembros de la familia, lo que hace que el cuidado de estas sea primordial y la salud pase a constituir un punto básico dentro del cuidado; el aumento de animales de compañía es constante, incluso de mascotas no tradicionales como son los cerdos miniatura, aves, hámster, peces, entre otros; este tipo de especies suelen ser catalogadas como fauna silvestre y todo su manejo, atención, diagnóstico y tratamiento debe de ser brindada por un profesional instruido en el área. Al aumentarse la tenencia de mascotas en los hogares, crece la necesidad de adquirir servicios veterinarios por parte de los propietarios donde se garantice excelente calidad en el servicio y atención.

Por otro lado la obesidad independiente de cual sea la especie, debe considerarse como una patología que se le debe prestar gran cuidado, esta problemática argumenta la necesidad actual de encontrar planes para ayudar a diagnosticar. La condición corporal se refiere a una valoración subjetiva de la grasa corporal, teniendo en cuenta el peso, edad, raza entre otras variables. Actualmente los

métodos para determinar esta condición han aumentado la objetividad, sin embargo, no desaparece del todo lo subjetivo sobre la apreciación de un puntaje a un individuo.

Por todo lo anterior se genera la necesidad de fortalecer y reestructurar la eficiencia de los servicios veterinarios respondiendo a las necesidades actuales de la sociedad con el fin de velar por la salud animal y aparece la necesidad de hallar fórmulas que evidencien las alteraciones de peso con el fin de evitar sesgo ya sea por parte del propietario o del médico veterinario.

Para esto se encuestaron 16 establecimientos veterinarios importantes de la ciudad de Pereira, donde se llevó un registro con información acerca de la localización, costos y servicios prestados. Se utilizó un análisis descriptivo donde los resultados mostraron que el 56% de las clínicas prestan servicio de 24 horas con respecto al horario de atención, el 100% cuentan con consultorio, 81% tienen peluquería, profilaxis y quirófano, 50% con área de laboratorio y zona de infecciosos y el 56% con imágenes diagnósticas, también se evidencio en cuanto a la atención médica, el 100% prestan servicio médico a caninos y felinos, y menos del 25% a otras especies de animales.

En la siguiente parte del trabajo se tomaron 99 medidas morfométricas a caninos con diferentes condiciones corporales, peso, sexo, estado reproductivo, tamaño y edad, se evaluó la condición corporal de cada animal por medio de determinación visual y por palpación, en una escala de 1 a 5 (1 es muy delgado y 5 es obeso). Se realizó un análisis de correlación y un modelo lineal generalizado, el resultado de la investigación arrojó que la variable morfométrica más relevante para predecir el peso es la circunferencia pelviana, al igual que para la condición corporal.

Con los resultados obtenidos se procedió a implementar una página web donde se puso a disposición de los usuarios la información recolectada acerca de los servicios de las clínicas veterinarias de la ciudad y un modelo matemático para la predicción de la condición corporal y peso de los caninos. Adicionalmente, a partir

de los datos obtenidos se creó una cinta métrica para uso de médicos veterinarios para la determinación del peso y condición corporal de caninos.

Palabras claves: peso corporal, obesidad, perro, medidas morfométricas, clínicas veterinarias.

Abstract

Pets are increasingly important for humans, they are even considered as members of the family, which makes care of them essential and health becomes a basic point in care; the increase of pets is constant, even non-traditional pets such as miniature pigs, birds, hamsters, fish, among others; This type of species are usually classified as wildlife and all their management, attention, diagnosis and treatment must be provided by a professional trained in the area. By increasing the ownership of pets in homes, the need to acquire veterinary services by the owners grows where excellent quality of service and care is guaranteed.

On the other hand, obesity regardless of the species, should be considered as a pathology that should be given great care, this problem argues the current need to find plans to help diagnose. Body condition refers to a subjective assessment of body fat, taking into account weight, age, race among other variables. Currently the methods to determine this condition have increased the objectivity, however, it does not disappear completely subjective on the appreciation of a score to an individual.

For all the above, there is a need to strengthen and restructure the efficiency of veterinary services responding to the current needs of society in order to ensure animal health and there is a need to find formulas that show the changes in weight with the In order to avoid bias either by the owner or the veterinarian.

For this, 16 important veterinary establishments of the city of Pereira were surveyed, where a register was kept with information about the location, costs and services provided. A descriptive analysis was used where the results showed that 56% of the clinics provide 24-hour service with respect to the opening hours, 100% have an office, 81% have hairdressing, prophylaxis and operating room, 50% with a laboratory area and infectious zone and 56% with diagnostic images, it was also evident in terms of medical attention, 100% provide medical service to canines and felines, and less than 25% to other animal species.

In the following part of the work, 99 morphometric measurements were taken on canines with different body conditions, weight, sex, reproductive status, size and age, the body condition of each animal was evaluated by means of visual determination and by palpation, on a scale of 1 to 5 (1 is very thin and 5 is obese).

We performed a correlation analysis and a generalized linear model, the result of the investigation showed that the most relevant morphometric variable to predict weight is the pelvic circumference, as well as for body condition.

With the results obtained, we proceeded to implement a web page where the information collected about the services of the veterinary clinics of the city was made available to users and a mathematical model for the prediction of body condition and weight of the dogs. Additionally, from the data obtained a metric tape was created for the use of veterinarians to determine the weight and body condition of canines.

Keywords: Body weight, obesity, dog, morphometric measurements, veterinary clinics.

Introducción

Las mascotas son cada vez más importantes para el ser humano, incluso son considerados como miembros de la familia, lo que hace que el cuidado de estas sea cada vez más importante y la salud pase a constituir un punto básico dentro del cuidado. Al momento en que ocurre una urgencia con una mascota, ya sea por un accidente, o por la sintomatología de alguna enfermedad que comprometa su vida de manera inmediata, los propietarios tienden a entrar en confusión y alteración, llevándolos a acudir al primer centro veterinario a su alcance sin tener en cuenta si dicho establecimiento cumple con los estándares para brindar una excelente calidad en el servicio y atención, tanto para el paciente como para el propietario, dentro de esto suelen optar por el establecimiento donde les ofrezcan los servicios más económicos, sin tener en cuenta que muchas veces el bajo costo puede deberse a la falta de las adecuadas instalaciones que cumplan con los estándares de calidad necesarios para una buena atención, en gran parte por desconocimiento llevan a sus mascotas a lugares que no cumplen con los reglamentos establecidos por la ley, e incluso la formación académica de sus integrantes no está respaldada por la tarjeta profesional que toda persona perteneciente a este gremio debe tener; esto hace que los procedimientos no sean los correctos, por lo tanto, el desprestigio de los profesionales legales de la medicina animal (1) (2) (3).

Cada vez la tenencia de animales no tradicionales como son los cerdos miniatura, aves, hurones, hámster, peces, tortugas, entre otros; es más común en los hogares; estas mascotas necesitan de una atención especializada, debido a que cada una de estas especies son muy diferentes a las comunes, sin embargo, por el poco conocimiento sobre quien está capacitado para la atención de estos, optan por llevarlos a clínicas donde la mayoría de sus pacientes son caninos y felinos, esto expone a que estos animales no reciban el servicio adecuado. Este tipo de especies por lo general suelen ser catalogados como fauna silvestre y todo su manejo, atención, diagnóstico y tratamiento debe de ser brindada por un profesional instruido en el área (4) (5).

Otro motivo que genera estas situaciones son los costos, pero el dinero no es la única cuestión que se debe considerar al elegir el centro veterinario para la atención de una mascota, se debe tener en cuenta primero que profesionales hay, su experiencia, los servicios que ofrece, especialistas que presentan, que la atención sea eficiente, de calidad y el tipo de equipos y suministros tienen. El aumento de animales de compañía es constante, incluso de mascotas no convencionales, lo que genera la necesidad de fortalecer y reestructurar la eficiencia de los servicios veterinarios respondiendo a las necesidades actuales de la sociedad, con el fin de velar no solo por la salud animal, sino también humana. La salud animal se encuentra vulnerable, ya que la necesidad de cambio está definida, los médicos veterinarios deben ser conscientes de que no pueden abarcar todos los campos, se debe cuidar la imagen positiva de la profesión y no la disminución de esta (2) (6) (1).

Es común que una persona ajena a las ciencias veterinarias haga relación de esta, solo con especies domésticas como lo son los caninos y felinos, sin tener en cuenta la gran variedad de ramas de esta profesión, si se logra romper la gran barrera de lo evidente y se analiza con más profundidad lo que ha aportado, es posible que se logre notar que va más allá de lo básico de estas barreras (5).

Es importante para el futuro de los médicos veterinarios y zootecnistas la adaptación a las necesidades en los avances tecnológicos, como son las páginas

web o las aplicaciones móviles para desarrollar nuevos tipos de negocio en los cuales se puede ampliar la oferta de servicios o mejorar los que ya existen (2) (7) (8).

Por otro lado, este trabajo tiene como fin ayudar en el diagnóstico de la condición corporal en caninos, es decir concluir más fácil sobre un estado de obesidad o enflaquecimiento, a través del uso de medidas morfométricas en individuos con diferentes pesos, estado de salud, razas y edades.

La obesidad independiente de cual sea la especie, debe considerarse como una patología a la que se le debe prestar gran cuidado. En los países desarrollados es considerada como una de las enfermedades más usuales en los caninos, independiente del origen (9). Esta problemática argumenta la necesidad actual de encontrar planes para ayudar a diagnosticar.

La condición corporal se refiere a una valoración subjetiva de la grasa corporal, teniendo en cuenta el peso, edad, raza entre otras variables. Actualmente los métodos para determinar esta condición han aumentado la objetividad, sin embargo, no desaparece del todo lo subjetivo sobre la apreciación de un puntaje a un individuo (10). Por lo anterior, aparece la necesidad de hallar fórmulas que evidencien las alteraciones de peso con el fin de evitar sesgo ya sea por parte del propietario o del médico veterinario.

Perro doméstico

1. Taxonomía

Reino: *Animalia*

Phylum: *Craniata*

Clase: *Mammalia*

Orden: *Carnívora*

Familia: *Canidae*

Género: *Canis*

Especie: *Lupus*

Nombre científico: *Canis lupus familiaris*

Nombre común: Perro doméstico (11).

2. Características de la especie

Ha sido una especie muy modificada y domesticada para obtener diversos comportamientos, capacidades y cualidades físicas, lo que ha generado muchas variedades tanto en formas como tamaños de perros, sin embargo, básicamente la morfología es muy similar a la del lobo gris, el cual es el antepasado del perro doméstico. Por lo regular, tienen un cuerpo alto (36 cm a 1.45 m), diversos pesos (1 a 79 kg) y la mayoría largas extremidades. El promedio de reproducción es dos partos por año, con una cantidad de 3 a 10 crías por parto (12) (11).

En Colombia el perro doméstico fue catalogado como una especie invasora de alto riesgo, con un puntaje de 4.4, es decir debe realizarse acciones para su manejo y control, a través de la educación y leyes que ayuden a prevenir y mitigar esta especie que cada vez más pasa de ser doméstica a feral (13).

3. Estándares de diversas razas

Bulldog Inglés: Estatura mediana (30 a 40 cm de altura a la cruz). Peso aproximado de 25 Kg. Promedio de vida de 8 a 10 años. Consumen de 400 a 450 g diarios de concentrado. Braquiocefálico. Poseen pelo corto que cambia con frecuencia.

Schnauzer: Pelaje áspero, largo en cejas y hocico. Estatura mediana (45 a 50 cm). Peso aproximado de 15 a 20 Kg. Promedio de vida de 14 años. Consumen de 300 a 400 g de concentrado diarios. Constitución cuadrada, robusta y compacta.

Beagle: Pelaje suave, corto y denso. Constitución compacto, musculoso, resistente y activo. Estatura mediana (33 a 40 cm). Peso aproximado de 15 Kg.

Promedio de vida de 12 años. Consumen 300 g de concentrado diarios. Pueden padecer problemas de sobrepeso.

Weimaraner: Pelaje de color gris. Estatura alta (59 y 67 cm). Peso aproximado de 35 Kg. Promedio de vida de 12 años. Consumen de 500 a 550 g de concentrado diario. Aspecto robusto, extremidades musculosas y potentes.

Cocker Spaniel Americano: Abundante pelaje. Cráneo redondeado, depresión fronto- nasal. Altura mediana (38 cm). Peso aproximado de 10 a 12 Kg. Promedio de vida de 12 años. Consumen 250 g de concentrado diario. Cuerpo robusto y compacto, extremidades fuertes y musculosas.

Chihuahua: Raza más pequeña del mundo. Altura pequeña (16 a 20 cm). Peso aproximado de 1.5 a 3 Kg. Promedio de vida de 12 a 20 años. Consumen de 40 a 70 g de concentrado diario. Cuerpo compacto, extremidades cortas y musculosas, cabeza redonda.

Poodle: Pelaje rizado y lanoso. Altura pequeña (25 a 35 cm). Promedio de vida de 12 a 15 años. Extremidades musculosas, hocico largo y recto.

American Pitbull: Pelaje corto y grueso. Altura mediano (38 a 48 cm). Peso aproximado de 15 a 28 Kg. Promedio de vida de 13 años. Consumen 380 g de concentrado diario. Musculoso, cuerpo más largo que alto, cabeza ancha.

Mestizos: Altura mediana (25 a 40 cm). Peso aproximado de 15 a 25 Kg. Promedio de vida de 12 a 20 años (14) (15).

4. Medidas morfométricas

La apreciación de la cobertura de grasa se realiza al usar valores sobre la condición corporal, sin embargo, esto es subjetivo y es necesario que lo haga un experto. Han aparecido métodos más objetivos, y entre estos se encuentra la determinación de medidas morfométricas. La relación de la calificación de condición corporal respecto a las medidas morfométricas, como el peso, la circunferencia torácica, longitud corporal y la circunferencia pelviana ha sido

comprobada en anteriores estudios con otras especies. Todas estas medidas deben tomarse sin hacer presión en exceso ni aflojar el metro (16) (10) (17).

5. Constitución

Se refiere a la conformación de un animal desde la vista anatómica. Existen tres clases.

Asténico: Animal delgado, con piel fina y delgada, poca grasa subcutánea, con tórax estrecho, poco desarrollo muscular, microesplácnicos.

Apoplético: Contrario al asténico, es decir, tiene tórax amplio con piel gruesa. Gran grasa subcutánea, gran desarrollo muscular, megaloesplácnicos.

Linfático: Similares a los apopléticos, sin embargo, tienen mayor desarrollo de los órganos linfoides (18).

6. Obesidad

La obesidad se define como la acumulación de una gran cantidad de grasa lo que genera que el peso corporal aumente, pero el peso corporal también puede aumentar por la acumulación o retención de líquido secundaria a una ascitis o hipertrofia muscular, sin embargo, no están relacionados con obesidad. Se sugiere que un individuo se encuentra con sobrepeso cuando tiene más del 20 a 30% del peso normal para su tamaño y raza (19) (16).

Al igual que en humanos, la obesidad afecta ya sea a largo o corto plazo a los animales, su etiología puede ser desde un aumento desmedido del consumo de calorías hasta algo patológico como hipotiroides, estrés, hiperadrenocortisismo, entre otros. Los animales domésticos dependen únicamente de lo que les suministre sus dueños de alimento, por lo cual no pueden controlar su peso a diferencia de las personas. En la gran mayoría de hogares se tiene la creencia que la relación cantidad de comida con la condición corporal aumentada es índice de un animal sano, sin tener en cuenta la predisposición genética, la edad y antecedentes, lo que produce consecuencias como problemas de locomoción, digestivos, cardiopatías, diabetes, alteraciones cutáneas y visuales (20) (9) (19).

Decidir si un perro esta obeso no parece ser una tarea difícil, sin embargo, es necesario contar con mediciones más objetivas, en la medicina existen varios métodos para determinar la obesidad como lo son la tomografía, la resonancia magnética, el ultrasonido, entre otros. Las herramientas que pueden diagnosticar esta patología son el peso corporal relativo, la calificación de la condición corporal y las medidas morfométricas. La condición corporal se refiere a la proporción de tejidos no grasos respecto a los grasos, sin embargo, es una calificación subjetiva. La morfometría es necesaria para el diagnóstico de la condición corporal en caninos y felinos, a partir de la medición de diferentes longitudes anatómicas en animales con diferentes condiciones corporales, en las cuales se analiza su estado, peso, sexo y edad. Para tener un estimado de la composición corporal se necesitan más mediciones además de la circunferencia pelviana, estas ayudan a saber si el tamaño corporal está relacionado con la masa magra corporal (10) (20) (17) (16) (19).

Por lo tanto el objetivo de este trabajo fue caracterizar la localización, costos, servicios prestados y las especialidades de los establecimientos veterinarios en la ciudad de Pereira y la creación de un modelo matemático para predecir la condición corporal de los caninos, con el fin de suministrar información para el desarrollo de una página web.

Materiales y métodos

Localización

Este proyecto se realizó en la ciudad de Pereira, Risaralda (Colombia). Ubicación: Latitud 4° 39' N, Longitud 74 ° 3', Altitud 1.411 msnm, Temperatura promedio 21°C, Superficie 702 km².

Medidas morfométricas

- Población

Se utilizaron las medidas de 99 caninos entre machos y hembras de diferentes razas, edades y estado reproductivo, las cuales se tomaron en tres establecimientos dedicados a la protección y tenencia de caninos: Hogar de Paso de la Asociación Protectora de Pereira, consultorio veterinario de la Universidad Tecnológica de Pereira y el Centro de Bienestar Animal ubicado en el Bioparque Ukumarí, en la ciudad de Pereira.

- Muestra

Se tomaron medidas morfométricas tales como: Longitud corporal (LC), Circunferencia cráneo-torácica (CCT), Circunferencia pelviana (CP), Longitud miembro anterior derecho (MAD), Longitud miembro posterior derecho (MPD), además de esto se procedió a realizar el pesaje de cada animal acompañado también de determinación visual y por palpación de la condición corporal (CC) dada por los respectivos médicos veterinarios mediante palpación y visualización del animal; también se tuvo en cuenta el nombre, edad, raza, sexo, y el estado reproductivo.

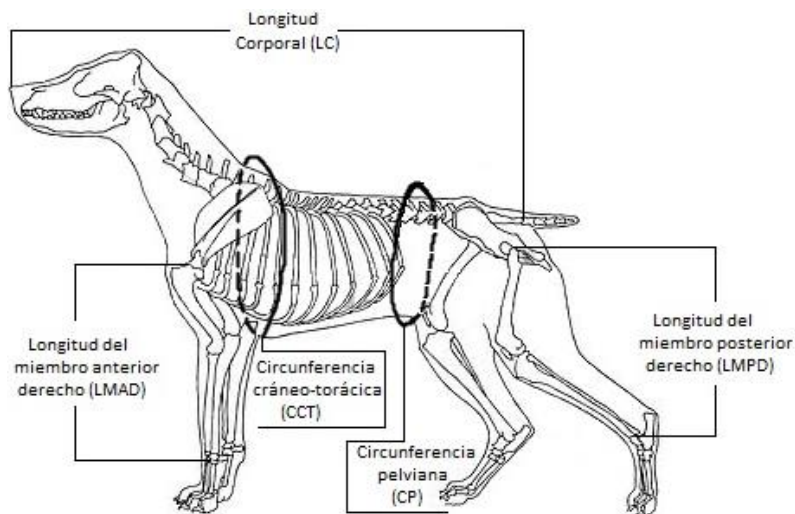


Figura 1: Medidas morfométricas

- *Análisis estadístico*

Después, por medio de un análisis de correlación y un modelo lineal generalizado (GLM), se determinaron las variables anteriormente mencionadas que influenciaron en el peso y la condición corporal del animal y se desarrollaron modelos de regresión lineal simple para predecir el peso y la condición corporal en función de las medidas de longitud mencionadas anteriormente. Todos los análisis se desarrollaron en el software R (21). A partir del mejor modelo matemático, se desarrolló una cinta métrica y una aplicación en página web para poner a disposición de los usuarios que puedan necesitarlos.

Clínicas veterinarias

- *Población*

Las encuestas sobre la caracterización de los servicios de los establecimientos veterinarios se realizaron en 16 clínicas veterinarias de la ciudad de Pereira, las cuales fueron dirigidas a médicos veterinarios que laboran en clínicas o consultorios veterinarios, con el fin de poder recopilar información completa, ordenada, actualizada y de fácil acceso para las personas que necesiten de estos servicios.

- *Muestra*

Se llevó un registro de la información del establecimiento con datos relevantes como: nombre, dirección, teléfono, celular, antigüedad, estrato socioeconómico y horario de atención. Se registraron los servicios que presentan los establecimientos, tales como: zona de guardería, peluquería, petshop, consultorio, hospitalización, quirófano, laboratorio, imágenes diagnósticas, profilaxis y zona infectocontagiosa. Además incluyó los siguientes datos: número de trabajadores, formación académica de sus profesionales, tipo de especies a las que se prestan servicios, servicios médicos, diagnósticos, quirúrgicos y sus respectivos precios y horario de servicio para estos. Todos los datos fueron registrados en Microsoft office Excel para el análisis de estos.

- *Estadística*

A partir de esta información se realizó un análisis descriptivo y se desarrolló un sitio web para poner a disposición esta información a los usuarios de la ciudad con los diferentes servicios, precios y ubicación de los centros veterinarios más importantes de la ciudad.

Resultados

Medidas morfométricas

Todos los datos se describen en dos tablas, una sobre las clínicas veterinarias y la segunda de las medidas morfométricas, en las cuales está toda la información pertinente para realizar el análisis estadístico (Anexo 1 y anexo 2).

En la tabla 1, se muestra que de los 99 caninos a los que se les tomó las medidas morfométricas, el 54% eran de tamaño mediano, el 56% fueron hembras y el 80% se encontraba esterilizado. Los demás datos se observan en la tabla 1.

Tabla 1. Descripción de las Variables cualitativas tomadas para los caninos de la muestra

Descripción inicial: Variables cualitativas							
	Tamaño			Sexo		Esterilizado	
	Grande	Mediano	Pequeño	Hembra	Macho	Si	No
Cantidad	18	53	28	55	44	79	20
%	18%	54%	28%	56%	44%	80%	20%
Total caninos	99						

Con respecto a lo datos cuantitativos, resulta interesante notar que los valores máximos y mínimos del peso para las diferentes tamaños fueron: Grande (Mín. 23 kg - Máx. 45.0 kg), Mediano (Mín. 9.0 kg- Máx. 29.0 kg), Pequeño (Mín. 1.4 kg – Máx. 18.2 kg) y el total de tamaños (Mín. 1.4 kg – Máx. 45.0 kg). Los demás estadísticos se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Descripción de las variables cuantitativas tomadas para los caninos de la muestra

Descripción por tamaño: Variables cuantitativas											
Tamaño Grande						Tamaño Pequeño					
	Media	Desv Estandár	Error Estandár	Mínimo	Máximo		Media	Desv Estandár	Error Estandár	Mínimo	Máximo
Peso	31.37	5.67	1.34	23	45.0	Peso	11.30	4.32	0.82	1.4	18.2
CC	3.19	0.42	0.10	3	4.5	CC	3.09	0.49	0.09	2.0	4.5
LC	80.06	22.92	5.40	26	112.0	LC	43.79	11.26	2.13	23.0	70.0
L-MPD	37.78	8.38	1.97	18	57.0	L-MPD	23.12	5.71	1.08	12.0	32.0
CP	63.28	11.44	2.70	26	76.0	CP	39.59	7.46	1.41	19.0	46.0
CCT	76.67	16.06	3.78	32	96.0	CCT	51.75	9.94	1.88	22.0	63.0
L-MAD	39.06	11.33	2.67	14	66.0	L-MAD	24.95	6.68	1.26	10.0	42.0
Tamaño Mediano						Tamaño Total					
	Media	Desv Estandár	Error Estandár	Mínimo	Máximo		Media	Desv Estandár	Error Estandár	Mínimo	Máximo
Peso	19.48	5.08	0.70	9.0	29.0	Peso	19.33	8.34	0.84	1.4	45.0
CC	3.17	0.56	0.08	1.5	4.5	CC	3.15	0.52	0.05	1.5	4.5
LC	61.25	18.32	2.52	20.0	105.0	LC	59.73	21.30	2.14	20.0	112.0
L-MPD	30.13	6.83	0.94	11.0	56.0	L-MPD	29.54	8.38	0.84	11.0	57.0
CP	51.65	9.36	1.29	21.0	80.0	CP	50.35	12.22	1.23	19.0	80.0
CCT	65.06	10.50	1.44	24.0	91.0	CCT	63.40	14.25	1.43	22.0	96.0
L-MAD	34.37	9.23	1.27	13.0	65.0	L-MAD	32.56	10.29	1.03	10.0	66.0

En las variables cualitativas para el peso la raza es significativa, al igual que el estado reproductivo, siendo el tamaño el que genera más relevancia, sin embargo, para la condición corporal solamente el estado reproductivo es significativo.

En las variables cuantitativas, respecto al peso se tuvo en común que había relevancia en la medida del miembro anterior derecho y gran significancia sobre la circunferencia pelviana y la circunferencia cráneo-torácica. En el caso de la condición corporal es significativa la circunferencia pelviana solamente para tamaños medianos.

Tabla 3. Significancia sobre las variables cuantitativas y cualitativas con respecto al peso y condición corporal

Significancia						
		Raza	Tamaño	Sexo	Est. Reproductivo	
		Peso	***		**	
		Condición corporal			*	
		LC	MPD	CP	CCT	MAD
Peso	Total			***	**	*
	Pequeño	*		*	***	**
	Mediano	*		**	**	
	Grande		*			*
Condición corporal	Total			*		
	Pequeño					
	Mediano			*	*	
	Grande					

Se concluye que el estado reproductivo, es decir la esterilización influye significativamente sobre el peso y la condición corporal. También que la mejor medida para predecir el peso es la circunferencia pelviana, al igual que para la condición corporal. A partir de esto se desarrolló el modelo matemático para predecir el peso y la condición corporal, siendo:

Peso

$$\text{Peso} = -4.9492 + (0.4821 * \text{CP})$$

Condición corporal

$$\text{CC} = 2.8357 + (0.006271 * \text{CP})$$

Clínicas veterinarias

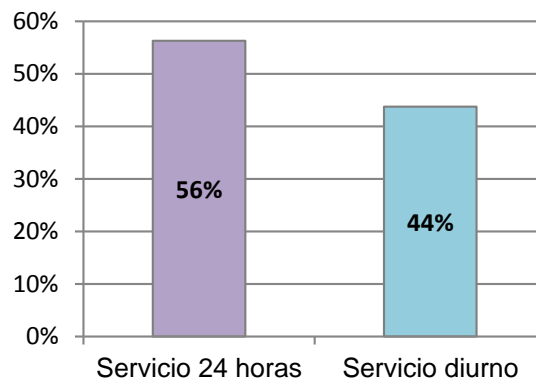


Figura 2. Horario de atención

En este gráfico se evidencia que de 16 clínicas veterinarias encuestadas 9 (56%) prestan el servicio de 24 horas, mientras que 7 (44%) tienen servicio diurno con un promedio de atención de 7:00 am a 7:00 pm.

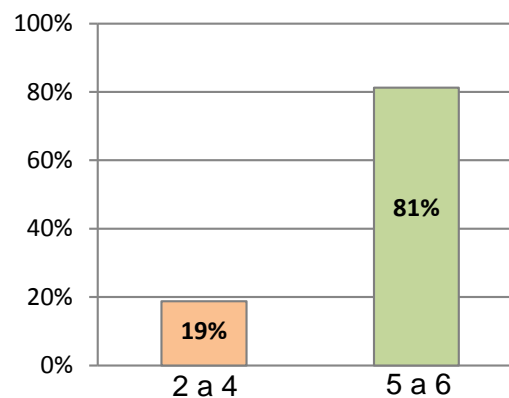


Figura 3. Estrato

Se muestra los estratos donde se ubican las 16 clínicas veterinarias encuestadas, solo 3 clínicas se encuentran en el rango de estrato de 2 a 4, mientras que 13 clínicas quedan ubicadas en estratos 5 y 6; siendo el promedio el estrato 5.

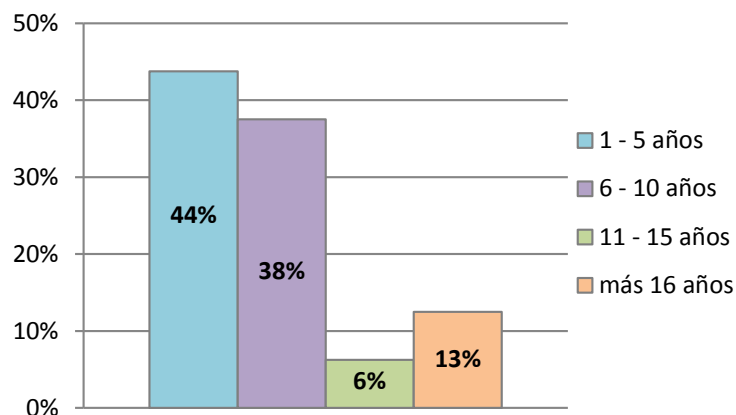


Figura 4. Antigüedad

De 16 clínicas encuestadas 7 (44%), es decir la mayoría tienen de 1 a 5 años, seguido de 6 (38%) clínicas con 6 a 10 años, solo 1 (6%) lleva de 11 a 15 años y 2 (13%) clínicas veterinarias tienen de antigüedad más de 16 años, cabe destacar que una de estas lleva 36 años.

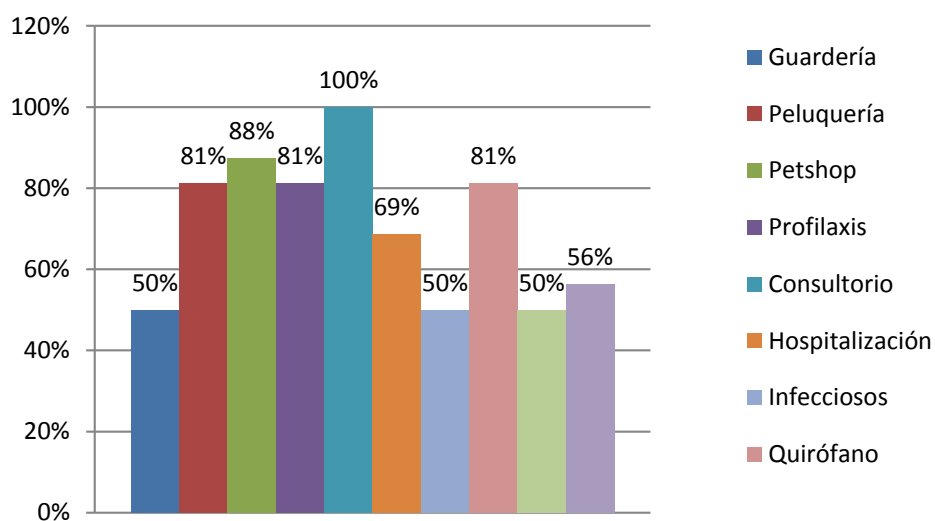


Figura 5. Áreas del establecimiento

En esta gráfica se muestra que las 16 (100%) clínicas encuestadas cuentan consultorio, 13 (81%) tienen peluquería, profilaxis y quirófano. Con laboratorio y zona de infecciosos solo cuentan 8 (50%) clínicas y 9 (56%) con imágenes diagnósticas.

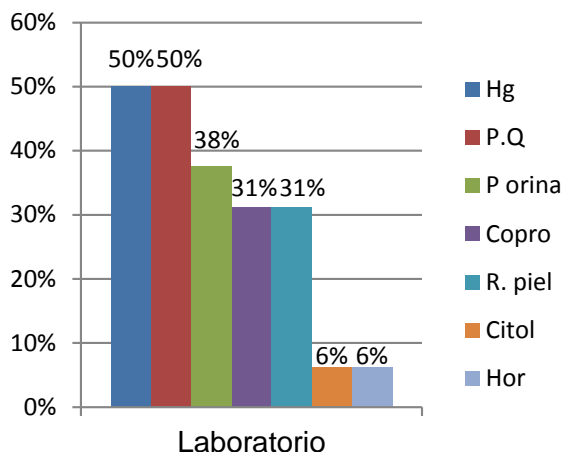


Figura 6. Laboratorio

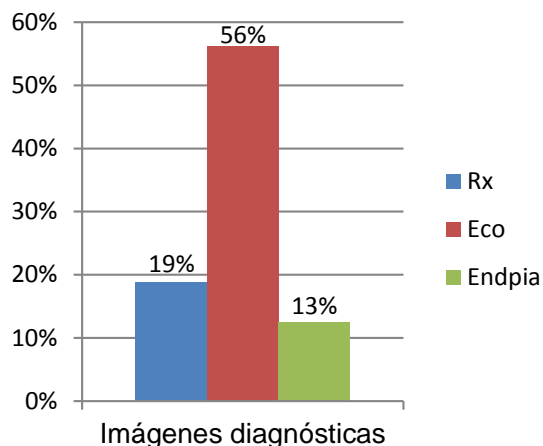


Figura 7. Imágenes diagnósticas

Del 50% que tienen laboratorio clínico con lo que más cuentan es con hemograma y perfiles químicos, siendo muy escaso citologías y exámenes hormonales con solo el 6%. Para el caso de imágenes diagnósticas que lo poseen 9 clínicas de 16 en total, lo más común es la ecografía con un 56%, seguido de rayos x con el 19%.

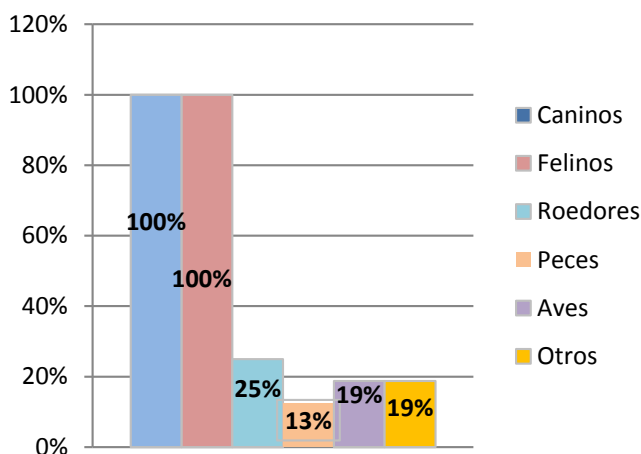


Figura 8. Atención médica

De las 16 clínicas encuestadas el 100% prestan el servicio médico a caninos y felinos y menos del 25% a otras especies de animales, cabe aclarar que ninguna clínica donde se prestaba este servicio a mascotas no convencionales, contaban con algún estudio sobre estos.

Discusión

Medidas morfométricas

En este trabajo dio como resultado que la mejor variable para predecir el peso y la condición corporal por medio de medidas morfométricas fue la circunferencia pelviana, debido a que este sitio es de los principales depósitos de grasa en caninos, otros autores donde se tomaron estas mismas medidas morfométricas pero en felinos concluyeron también que la mejor medida es la circunferencia pelviana junto con la circunferencia cráneo-torácica, en ambos estudios el método estadístico fue el coeficiente de correlación (10). Estimar la condición corporal usando el clásico método de la observación da resultados muy subjetivos y necesita de experiencia, es por esto, que varios trabajos de investigación confirman que uno de los mejores métodos para predecir el peso y la condición corporal es a través de las medidas morfométricas (20) (16) (22). En otro estudio donde se usaron las medidas morfométricas en equinos de salto, obtuvo que la medición de la grasa de la cadera es un método útil para predecir el nivel de obesidad del equino y con este monitorear a través del tiempo, al momento de comparar el peso predicho de las medidas morfométricas fue similar al peso real obtenido en una báscula (17). En un trabajo se determinó, que la condición corporal es importante para definir el comportamiento reproductivo de las vacas antes de que comiencen con el servicio, es decir, predecir la respuesta reproductiva de los vientres, a través, de la observación de diferentes sitios anatómicos del animal como el punto de inserción de la cola, el anca, la cadera, la prominencia de las apófisis espinosas de las vértebras dorsales (19).

En un libro menciona que en los caninos las variaciones morfológicas entre sexos no son estadísticamente significativas, se puede concluir que la alzada a la cruz, diámetro longitudinal y perímetro torácico son mayores en el macho, sin embargo, el índice corporal y el índice de proporcionalidad no suelen ser diferentes, respetándose las proporciones propias de la raza. También afirma que a través de

las medidas morfológicas no solo se puede obtener un peso aproximado con un bajo grado de error, sino conocer el crecimiento y el desarrollo corporal, comprobar la eficiencia de las dietas, cálculos de las dosis de medicamentos, entre otros (23).

Se observó con este trabajo que la esterilización influye significativamente sobre el aumento de peso y condición corporal, otros autores afirman que cuando los caninos se esterilizan las necesidades energéticas se reducen, es decir, hay disminución en la tasa metabólica y se modifica su comportamiento frente al alimento, lo que provoca aumento del peso por el exceso de alimentación y la falta de actividad (9). Sin embargo, si se suministra un concentrado especializado para animales castrados, el aumento de peso no debería ser significativo; son más los beneficios que trae consigo la esterilización como lo es la disminución de cáncer en las glándulas mamarias, previene aparición de patologías en el sistema reproductor de la hembra como piometra, hidrometra, quistes, tumores ováricos y el tumor venéreo transmisible (TVT). En el caso de machos previene enfermedades en la próstata como inflamaciones, quistes, abscesos y cáncer. En ambos sexos ayuda a regular el comportamiento del animal, genera que sean más sociables pero menos agresivos, sobre todo en machos, debido a que se reducen los niveles de testosterona (24) (25).

Clínicas veterinarias

En este trabajo se evidenció que la mayoría de clínicas veterinarias tienen menos de 5 años de antigüedad, coincidiendo con otro estudio similar. También en este se afirma que hay atención médica para mascotas convencionales como las no tradicionales, sin embargo estos establecimientos carecen de profesionales especialistas. Cabe destacar que de las 16 clínicas que se encuestaron solo 3 cuentan con profesionales especializados, siendo medicina interna la más común. Respecto a este tema, sobre las especialidades de medicina veterinaria son muy pocas en Colombia y en su gran mayoría son dedicadas a grandes especies, en el caso de pequeñas especies domésticas, medicina interna y laboratorio clínico son

las únicas presentes en el país. En la ciudad de Pereira hay tres universidades en las cuales está el programa de medicina veterinaria y zootecnia, sin embargo, ninguna cuenta con especializaciones para pequeñas especies, además en el pensum del pregrado son muy pocas las instituciones que dan la cátedra sobre medicina veterinaria en fauna silvestre, por lo tanto, estas especies no tradicionales son atendidas por profesionales sin la debida experiencia (1).

Según el Consejo profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de Colombia (COMVEZCOL) hay 35.699 profesionales habilitados para ejercer en Colombia, de los cuales el 30.15% son médicos veterinarios, el 44.01% médicos veterinarios zootecnistas, y el 25.84% zootecnistas. En un artículo se mencionó que en Colombia cada vez es más común las denuncias a los médicos veterinarios, en especial a los que se dedican a pequeñas especies, en gran parte por desconocimiento sobre la legislación colombiana que regula la profesión y las sanciones generadas por la mala prestación de un servicio. Algunos factores que generan denuncias por mala praxis es la escasez de personal y suministros para laborar, los bajos salarios a los profesionales, lo que puede generar un servicio de baja calidad, no realizar una buena historia clínica del paciente. También se menciona que atender a una especie diferente con la que comúnmente se trabaja, es un acto negligente debido a que no se cuenta con los estudios o la experiencia pertinente. En este mismo artículo el autor sugiere que los médicos veterinarios deben empezar a usar publicidad sobre los servicios que ofrecen, sin embargo, esto lo pueden realizar usando información verídica, de lo contrario podrían ser sancionados por publicidad engañosa, es decir, por ofertar servicios y no realizarlos (26).

Recomendaciones

Medidas morfométricas

Es evidente que la población de caninos no fue la suficiente para crear el modelo matemático por tamaño, es decir, en pequeño, mediano y grande, por lo que es necesario aumentar la población por lo menos en 800 animales por cada clasificación de tamaño. Además la mayoría de caninos fueron criollos, por lo que sería importante buscar las diferencias con otras razas sobre el resultado del modelo matemático.

Clínicas veterinarias

Sería importante aumentar las encuestas a la totalidad de instituciones veterinarias de la ciudad con el fin de la creación de una aplicación móvil donde se presente datos relevantes como los horarios, servicios y costos, para facilitar al propietario la solución a la necesidad que requiera su mascota.

Agradecimientos

A nuestros padres por su dedicación, apoyo y esfuerzo en todo este proceso, a la Universidad Tecnológica de Pereira por habernos acogido durante 5 años y enriquecer nuestro saber y a los docentes Juan Carlos Rincón y Juan Carlos González por creer en nosotras y asesorarnos en este proyecto.

Anexos

- Datos clínicas veterinarias

Nombre	Dirección	Teléfono	Antigüedad	Estrato	Horario atención	Áreas del establecimiento (X)																		
						Guardería	Pelquería	Petchop	Frotilis	Consultorio	Hospitalización	Infecciosos	Quirófanos	Laboratorio						Imágenes diagnósticas				
														Hg	P.Q	Porina	Copro	R. piel	Citol	Hor	Rx	Eco	Endipia	Electro
Saludzo	Cuba	3006796450		2	07:00 a.m. - 6:00 pm				X	X	X											X	X	
Pet Agrofauna	Alamos	3214689	17 años	6	8:00 a.m. - 7:00 pm		X	X		X			X											
CV Villa animal	Corales	3376826	3 años	5	7:00 a.m. - 7:00 pm		X	X	X	X			X											
Zoocricatos	Corales	3271412	9 años	5	24 horas	X	X	X	X	X	X	X	X								X	X	X	
La Zona Animal	Av 30 Agost		8 años	5	24 horas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		
San Roque	Cirunvalar	3103828532	7 años	6	07:00 a.m. - 6:00 pm	X	X	X	X	X	X		X											
Animales Mágicos	Cirunvalar		14 años	5	24 horas		X	X	X	X	X	X	X									X		
Ejvet	Cirunvalar	3161611	6 años	6	24 horas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X		
Medicanes	Corales		10 años	5	24 horas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							X		
Equipos y mascotas JVC	Centro	3116340835	7 meses	5	8:00 a.m. - 7:00 pm	X	X	X		X	X			X	X							X		
Superpet San Jose	Cra 12bis n° 14-76	8340424-350572329	4 años	4	8:00 a.m - 7:00 p.m					X														
APAP	Cra 12bis n° 10-36/ AV. Cirunvalar	3353453	36 años	6	24 horas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
San Lucas Centro Veterinario y Diagnostico	Calle 14 n° 23-147/Alamos	010-3750099-313788	2 años	6	24 horas		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		
Clinica Veterinaria Animal Health	Calle 21 n° 21-33/Providencia	3210578-3148220638	9 años	5	24 horas		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		
Consultorio Veterinario The Doctor Petstor	C.C villa verde local T18	3207464-312759044	5 años	4	8:30 a.m - 8:00 p.m				X	X														
Vital Mascotas S.A.S	Calle 13 n° 16B-13/Pinares	3118330/3173632864	5 años	6	24 horas	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X					

Datos de los integrantes							Atención médica						¿Algún profesional ha tratado animales no tradicionales?				Precios servicios médicos generales													
N.Trabajadores	MV		Aux Vet	Pasantes	Recepcionista	Asesoría	Estilista	Caninos	Felines	Roedores	Peces	Aves	Otros	No	Sí			Tipo animal	Consulta general				Vacunación anual				Hospitalización			
	Cantidad	Posgrado													Empírica	Estudios	Experiencia		\$15000 + \$25,000	\$24000 + \$35,000	\$36,000 +	\$40000 + \$45,000	\$50000 + \$55,000	\$60,000 +	\$25000 + \$44,000	\$45000 + \$14,000	\$15,000 +			
1	1							X	X					X				X												
3	1		1				1	X	X					X				X												
5	1		1		2		1	X	X	X							X	Zoológico	X											
10	4		1		2	1	1	X	X	X		X			X			Hamster- Aves		X									X	
15	4		3		2	1	1	X	X								X	Reptiles- Aves		X						X				
3	1		1				1	X	X	X	X	X	X		X			Lemas- Tortugas- Hurenaner- Alción	X					X	X					
7	2		2		1	1	1	X	X					X						X									X	
4	1					1	1	X	X					X																
24	12		4		1	2	2	1	X	X			X				X	Fauna silvestre	X			X				X				
10	4	edician interna			3	1	1	X	X					X						X							X			
10	4	edicina inter	2		1		1	X	X					X						X						X				
1	1							X	X	X	X	X	X				X	Loros-tortugas	X										X	
17	4					1	1	3	X	X				X						X										

- Datos medidas morfométricas

Información general								Medidas morfométricas (cm)				
Nombre	Edad	Raza	Tamaño	Sexo	Est.	Peso (kg)	Cond.corp	LC	L- MPD	CP	CCT	L- MAD
Panchita	1	Criollo	Pequeño	H	Esterilizada	12	3.5	60	25	42	47	22
Lolita	1	Criollo	Mediano	H	Esterilizada	15	3	104	34	53	64	35
Toreto	1	Pitbull	Grande	M	Entero	35	3	112	40	66	78	45
Kiara	1	Pitbull	Grande	H	Entera	30	3	91	39	74	77	40
Mamanda	1	Chihuahua	Miniatura	H	Entera	1.4	3	29	13	19	22	15
Cloe	1	Bulldog Frances	Mediano	H	Entera	10.2	3	55	25	41	58	30
Nicolasa	1	Criollo	Pequeño	H	Esterilizado	9	3	41	25	40	50	27
Romeo	1	Waimaranner	Grande	M	Castrado	34	3	68	37	66	38	41
Lobbi	1	Criollo	Pequeño	M	Castrado	11.78	3	46	31	43	62	32
Ambar	1	Criollo	Mediano	H	Entera	20	2.5	88	56	57	72	62
Simon	1	Schauzerq	Pequeño	H	Esterilizada	11	3.5	48	25	38	47	20
Carlota	1	Bull dog	Mediano	H	Esterilizada	23	4.5	52	29	42	59	35
Perla	2	Bull dog	Mediano	H	Entera	19	3.5	50	26	37	48	30
Simona	2	Criollo	Mediano	H	Entera	16.5	3	80	32	42	59	37
Tango	2	Bulldog Ingles	Mediano	M	Entero	28	4	61	29	72	69	32
Clementina	2	Golden Retriever	Grande	H	Esterilizada	34.5	3	110	43	68	96	49
Splinter 2	2	Pitbull	Grande	M	Entero	30	3	110	57	76	82	66
Kala	2	Criollo	Mediano	H	Esterilizada	23	3.5	105	55	80	91	61
Abril	3	Criollo	Pequeño	H	Esterilizada	12	3	34	26	44	56	24
Laika	3	Criollo	Mediano	H	Esterilizada	9	3	75	26	47	55	33
Zeus	3	Pitbull	Grande	M	Esterilizado	39	3	101	34	69	85	36
Morita	3	Poodle	Pequeño	H	Esterilizada	6	3.5	25	12	19	30	10
Toby	3	Poodle	Pequeño	M	Entero	8	4.5	26	15	23	34	12
Brownie	4	Criollo	Grande	M	Esterilizado	24.7	3	58	36	58	75	32
Lobo	4	Criollo	Grande	M	Esterilizado	24.5	3	63	33	66	75	35
Junior	4	Criollo	Grande	M	Esterilizado	30	4.5	55	32	66	82	31
Negra	4	Criollo	Grande	H	Esterilizado	30	3	80	40	60	77	39
Paloma	4	Criollo	Mediano	H	Esterilizada	18.8	3	102	35	64	49	40
Bela	4	Pitbull	Grande	H	Entera	27	3	108	55	74	80	60
Scapi	4	Criollo	Pequeño	H	Entera	5	3	50	30	44	55	42
Mono Electrico	5	Criollo	Mediano	M	Esterilizado	20	4	45	28	57	72	26.5
Negro	5	Criollo	Mediano	M	Esterilizado	19.8	3	88	32	54	67	38
Amazona	5	Criollo	Pequeño	H	Esterilizada	10	3	70	32	46	56	34
Jerry	5	Criollo	Mediano	M	Esterilizado	11.3	4	77	28	47	56	33
Amarillo	5	Criollo	Mediano	M	Esterilizado	22	3	87	40	59	72	41
Niño	5	Cocker Spaniel	Mediano	M	Entera	15.4	3.5	81	30	43	72	35
Mona	5	Criollo	Mediano	H	Esterilizada	15	3	87	40	61	73	53
Tommy	5	Cocker Spaniel	Mediano	M	Esterilizado	15	3.5	62	30	45	58	31
Sanson	6	Poodle	Pequeño	M	Entero	6.2	3.5	35	14	35	43	17
Royer	6	Criollo	Mediano	M	Esterilizado	22	2.5	58	27	51	70	31
Linda	6	Criollo	Mediano	H	Entera	12.5	3	86	36	53	66	40

Bibliografía

- Cardona V, Peñuela L. Caracterización De Las Instituciones Veterinarias Y Evaluación Retrospectiva De La Casuística De Enfermedades Zoonóticas En Caninos En El Municipio De Pereira – 2015. 2016;40. Available from: <http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/6121/1/6360896959C268.pdf>
- Organización Panamericana de la Salud. Visión del Futuro de la Educación Médica Veterinaria. J Vet Med Educ [Internet]. 2007;34(1):46. Available from: http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/principal/archivos/Vision_Futuro_Educacion_Veterinaria.pdf
- Villamil Jiménez LC. Apuntes sobre el inicio de las Ciencias Veterinarias en

Colombia. Rev Univ La Salle [Internet]. 2008;45:95–104. Available from:
<http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/lis/article/view/1503>

4. Melby EC. Cambios y retos para la profesión veterinaria en Estados Unidos *. 1985;4(3):499–508.
5. Vela JF. La medicina veterinaria : pasado , presente y futuro. :7–8.
6. Primo Arámbulo y Alfonso Ruíz. Situación actual y futura de la medicina veterinaria. 1992;26(2):263–76.
7. Rodríguez R, Fernández JL, Toval A. Desarrollo de aplicaciones de salud para plataformas móviles: un mercado emergente. Rev ... [Internet]. 2013;9:1–8. Available from:
<http://revistaesalud.com/index.php/revistaesalud/article/view/631>
8. Aranaz J. Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles sobre la plataforma Android de Google. Univ Carlos III Madrid. 2010;199.
9. Jeusette I. Obesidad canina. 2006;1–8.
10. Romero AL. Determinacion de variables morfometricas corporales en cien felinos en tres clinicas del norte de bogota adriana patricia lopez romero. Univ la Salle. 2008;
11. Martin A. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México Canis lupus familiaris. 2014;1–9.
12. Figueroa Á. Perro Canis familiaris.
13. Baptiste MP, Castaño N, Lasso C a., Cárdenas D, Gutiérrez FDP, Gil DL. Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia [Internet]. Bogotá, DC, Colombia. 2010. 200 p. Available from: <http://www.acictios.org/publi/1.pdf>
14. Enciclopedia canina. Enciclopedia canina. 2011;1–61. Available from:
<http://www.mascotasphi.com/descargas/perros.pdf>

15. Razas de Perros - mundoAnimalia.com [Internet]. [cited 2017 Dec 13]. Available from: <http://www.mundoanimalia.com/perro>
16. Tvarijonaviciute a., Martínez Subiela S, Cerón Madrigal JJ. Métodos para medir el grado de la obesidad en perros: Entre la física y la bioquímica. An Vet Murcia [Internet]. 2008;24:17–30. Available from: <http://revistas.um.es/analesvet/article/view/69001>
17. Carlos J, Mosquera V, Mendoza G, Juan S, Corrales D, Alejandra M, et al. Asociación de medidas morfométricas con grasa en el anca en caballos de salto en una escuela ecuestre de Bogotá *. 2016;67–77. Available from: <http://dx.doi.org/10.19052/mv.3856Asociación>
18. Uba F. Manual de semiología veterinaria FCV-UBA. 2016;1–172.
19. Argentino S, Vogel O. Condición Corporal , Una Herramienta Para Planificar El Manejo Del Rodeo De Cría. 2003;1–21.
20. Gonzalez Dominguez MS, Bernal L. Diagnóstico y manejo de la obesidad en perros: una revisión. Diagnostico y manejo la Obes en perros una Revis [Internet]. 2011;6(2):91–102. Available from: http://www.revistamvzces.com/revistas/vol6no2/Articulo_8.pdf
21. R Core team. R Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing , Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>. 2015. p. 275–86.
22. Dugdale AHA, Curtis GC, Harris PA, Argo CM. Assessment of body fat in the pony: Part I. Relationships between the anatomical distribution of adipose tissue, body composition and body condition. Equine Vet J. 2011;43(5):552–61.
23. Sañudo CA. Valoración morfológica de los animales domésticos. Minist Medio Ambient Y Medio Rural Y Mar [Internet]. 2009;862. Available from: <http://www.magrama.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/razas->

ganaderas/publicaciones-interes/LIBRO_valoracion_morfologica_SEZ_tcm7-306042.pdf

24. Manuel IJ. Esterilización y castración. 2015;4.
25. Fernández A. Guía básica para la esterilización canina y felina. Fundam En La Práctica Vet. 2010;69.
26. Riaño C, Moreno H, Carlos M, Piedrahíta C. La responsabilidad y la ética en el ejercicio de la medicina veterinaria en pequeñas especies animales. Cons Prof Med Vet y Zootec Colomb Trib Nac Ética Prof [Internet]. 2014;51. Available from: <http://comvezcol.org/descargas/la-responsabilidad-y-la-etica.pdf>